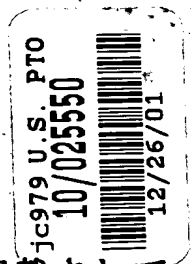


日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-066085

出 願 人

Applicant(s):

日立工機株式会社

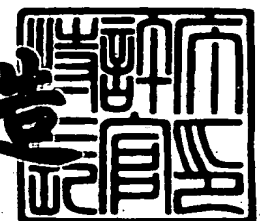
#2  
P.G.  
2-11-02



2001年10月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3094030

【書類名】 特許願

【整理番号】 J5307

【提出日】 平成13年 3月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/09

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地  
日立工機株式会社内

【氏名】 鈴木 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地  
日立工機株式会社内

【氏名】 石川 正美

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地  
日立工機株式会社内

【氏名】 川西 恒明

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地  
日立工機株式会社内

【氏名】 三矢 輝章

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地  
日立工機株式会社内

【氏名】 岡田 久雄

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地  
日立工機株式会社内

【氏名】 石井 政義

【特許出願人】

【識別番号】 000005094

【氏名又は名称】 日立工機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100074631

【弁理士】

【氏名又は名称】 高田 幸彦

【電話番号】 0294-24-4406

【選任した代理人】

【識別番号】 100083389

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹ノ内 勝

【電話番号】 0294-24-4406

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033123

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成方法及び画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像担持体上に形成された静電潜像をトナーを用いて顕像化し、該トナー像を記録媒体上に転写し、記録媒体上に転写されたトナー像を定着工程により、用紙上に定着して記録画像を得るよう、前記像担持体の移動方向に沿って配置した、互いに逆方向に回転する第 1 現像ローラと第 2 現像ローラによりトナーと磁性キャリアとを主成分とする二成分磁性現像剤で現像し、前記像担持体上の静電潜像にトナーを供給する方法において、

前記第 1 現像ローラの移動方向が現像領域で前記像担持体の移動方向と逆方向であって、第 1 現像ローラ周速 ( $V_{m1}$ ) と像担持体の周速 ( $V_p$ ) との周速比 ( $S1 = V_{m1} / V_p$ ) が 0.8 ~ 2.0 の範囲に規制され、かつ前記第 2 現像ローラの移動方向が現像領域で前記像担持体の移動方向と同方向であって、第 2 現像ローラ周速 ( $V_{m2}$ ) と像担持体の周速 ( $V_p$ ) との周速比 ( $S2 = V_{m2} / V_p$ ) が 1.05 ~ 2.0 の範囲に規制され、かつ磁性キャリアとトナーとを主成分とする二成分磁性現像剤の該トナーは形状係数  $SF1$ 、 $SF2$  を下記式 (1)、(2) のように定義した場合、

$$SF1 = (\text{径の最大長})^2 / (\text{トナー粒子の面積}) \times \pi / 4 \times 100 \quad \dots (1)$$

$$SF2 = (\text{投影像の周囲長})^2 / (\text{トナー粒子の面積}) \times 100 / 4\pi \quad \dots (2)$$

$$120 \leq SF1 \leq 170$$

$$110 \leq SF2 \leq 130$$

$SF1$ 、 $SF2$  が上記条件を満足することを特徴とする画像形成方法。

【請求項 2】

像担持体上に形成された静電潜像をトナーを用いて顕像化し、該トナー像を記録媒体上に転写し、記録媒体上に転写されたトナー像を定着工程により、用紙上に定着して記録画像を得るよう、前記像担持体の移動方向に沿って、互いに逆方

向に回転する第 1 現像ローラと第 2 現像ローラが少なくとも 1 組みは配置され、トナーと磁性キャリアとを主成分とする二成分磁性現像剤で現像し、前記像担持体上の静電潜像にトナーを供給する画像形成装置において、

前記第 1 現像ローラの移動方向が現像領域で前記像担持体の移動方向と逆方向であって、第 1 現像ローラ周速 ( $V_{m1}$ ) と像担持体の周速 ( $V_p$ ) との周速比 ( $S1 = V_{m1} / V_p$ ) が 0.8 ~ 2.0 の範囲で可能であり、かつ前記第 2 現像ローラの移動方向が前記像担持体の移動方向と同方向であって、第 2 現像ローラ周速 ( $V_{m2}$ ) と像担持体の周速 ( $V_p$ ) との周速比 ( $S2 = V_{m2} / V_p$ ) が 1.05 ~ 2.0 の範囲で可能であり、かつトナーと磁性キャリアとを主成分とする二成分磁性現像剤の該トナーは形状係数  $SF1$ 、 $SF2$  を下記式 (1)、(2) のように定義した場合、

$$SF1 = (\text{径の最大長})^2 / (\text{トナー粒子の面積}) \times \pi / 4 \times 100 \quad \dots (1)$$

$$SF2 = (\text{投影像の周囲長})^2 / (\text{トナー粒子の面積}) \times 100 / 4\pi \quad \dots (2)$$

$$120 \leq SF1 \leq 170$$

$$110 \leq SF2 \leq 130$$

$SF1$ 、 $SF2$  が上記条件を満足することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真法、静電記録法等において繰り返し多数枚の画像を形成する画像形成方法及び装置に関し、特に、像担持体上に形成された静電潜像を磁性キャリアとトナーとを主成分とする 2 成分磁性現像剤で現像する画像形成方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の電子写真法や静電記録法においては、光導電性感光体の表面の全面を一様に帯電し、露光することにより感光体上に静電潜像を形成する。その後、この

静電潜像は回動可能で磁気吸引力を有する現像ローラを所有する現像機に、着色剤を含むトナーと磁性キャリアを用いて、現像する二成分現像方法によって現像される。この時、着色剤を含むトナーは現像ローラの回動により、磁性キャリアと摩擦し所望する値に帯電される。現像されたトナー像は記録紙等の記録媒体上に転写される。記録媒体上のトナー像は定着して記録画像が得られる。一方、記録媒体上に転写されず感光体上に残ったトナーはクリーニング装置により、清掃される。このような工程が繰り返し長時間行われる。二成分現像方式を用いた画像形成技術は、例えば特許第3008838号、特公平6-29979号に提案されている。

## 【0003】

感光体1にトナーを供給する現像方式について、さらに詳しく説明する。まず、従来技術である順回転現像方式を図2を用いて説明する。感光体1と同方向に回転する現像ローラ61は、内部にマグネット51を有し、該マグネット51の磁気吸引力により、該現像ローラ61にトナーと磁性キャリアとを主成分とする2成分磁性現像剤を吸着し、さらに該現像ローラ61の回転により搬送し、現像剤を該感光体1に接触させ、静電潜像を現像する。この現像方式のメリットは感光体とトナーが接し、現像する現像領域において、感光体の移動方向と現像ローラ上のトナーが逆方向に移動するため、感光体表面を摺擦する力が強くなり、感光体表面を清掃するクリーニング性に優れている。また、感光体の移動方向と逆方向に移動するため、感光体と現像ローラとの速度差が大きくなるため、現像ローラを低回転数に設定しても、高画像濃度が実現できる。しかし、デメリットとしては感光体とトナーの接し方が強いため、画質を乱す。また、ベタ黒画像部の先端欠けが発生するという問題がある。

## 【0004】

次に従来技術である逆回転現像方式を図3を用いて説明する。感光体1と逆方向に回転する現像ローラ61は、内部にマグネット51を有し、該マグネット51の磁気吸引力により、該現像ローラ61にトナーと磁性キャリアとを主成分とする2成分磁性現像剤を吸着し、さらに該現像ローラ61の回転により搬送し、現像剤を該感光体1に接触させ、静電潜像を現像する。この現像方式のメリット

は感光体とトナーが接し、現像する現像領域において、感光体の移動方向と現像ローラ上のトナーが同方向に移動するため、感光体表面を摺擦する力が弱くなり、画質を乱さず高画質を実現する。しかし、デメリットとしては感光体表面を摺擦する力が弱いため、感光体表面のクリーニング性が劣る。また、感光体の移動方向と同方向に移動するため、感光体と現像ローラとの速度差が小さくなるため、高画像濃度を実現するには、現像ローラを高回転数に設定しなくてはならない。画質ではベタ黒画像の後端欠けが発生するという問題がある。これは、特に低画像濃度のとき著しく現れる。

#### 【0 0 0 5】

上記問題を解決すべく、図4のように互いに逆方向に回転する2本の現像ローラ61、62を有するセンターフィード現像方式がある。感光体移動方向上流側には、現像領域において、感光体移動方向とは逆方向に移動する第1現像ローラ61があり、その下流側には現像領域において、感光体移動方向とは同方向に移動する第2現像ローラ62がある。逆回転と順回転現像の両方を持つため、各現像方式のデメリットを補い、良好な画質が得られる現像方式として知られている。

#### 【0 0 0 6】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記した従来技術の現像ローラが1本である逆回転、順回転現像方式を高速印刷に採用した場合、次の課題がある。高速化による現像能力不足、これを補うため現像ローラ回転数を増加する。これにより、現像剤へのストレスが増加し、現像剤寿命を短くし、安定性がなくなるという悪循環が発生する。

#### 【0 0 0 7】

本発明者が調査した結果、センターフィード現像方式を高速印刷に採用した場合、次の問題がある。1本ローラ現像方式と比較した場合では、高い現像性能、現像ローラ回転数の低減などは達成できる。しかし、この方式では第1現像ローラの周速と感光体の周速との比、ならびに第2現像ローラの周速と感光体の周速との比が画質に大きく関与しており、それぞれの周速比が最適範囲を下回るとセンターフィード現像方式でも現像能力が低下し、画質に悪影響を及ぼす。また、

周速比が最適範囲を上回ると現像能力はより向上するがトナー、現像剤の双方にかかるストレスが高まり、現像剤寿命に悪影響を及ぼし、安定性を損なう。これらからわかるようにセンターフィード現像方式でも周速比が最適範囲を逸脱すると画質、現像剤特性に悪影響を及ぼすという欠点を有している。

## 【0008】

周速比が最適範囲を上回るように設定した場合をより詳しく説明する。センターフィード現像方式の場合、図4に示すように第1現像、第2現像ローラ間に現像剤分配部材8が設置してあり、これにより各現像ローラに現像剤が分配規制される。この時、トナー、現像剤、双方に大きなストレスが加わる。これにより、トナー表面に添加された外添剤の埋没、キャリア表面へのトナー成分の溶着（スペント）等が発生し、トナーとキャリアとの摩擦帯電が不十分になり、十分な帯電量が得られなくなり、トナー飛散、カブリ増加、現像剤寿命低下等の問題を引き起こす。

## 【0009】

本発明の目的は、上記従来技術であるセンターフィード現像方式を高速印刷に採用しても、安定した画像が得られる画像形成装置を提供することにある。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、像担持体上に形成された静電潜像をトナーを用いて顕像化し、該トナー像を記録媒体上に転写し、記録媒体上に転写されたトナー像を定着工程により、用紙上に定着して記録画像を得るよう、像担持体の移動方向に沿って配置された、互いに逆方向に回転する第1現像ローラと第2現像ローラによりトナーと磁性キャリアとを主成分とする二成分磁性現像剤で現像し、像担持体上の静電潜像にトナーを供給する方法において、

第1現像ローラの移動方向が現像領域で像担持体の移動方向と逆方向であって、第1現像ローラ周速（ $V_{m1}$ ）と像担持体の周速（ $V_p$ ）との周速比（ $S1 = V_{m1} / V_p$ ）が0.8～2.0の範囲に規制され、かつ第2現像ローラの移動方向が現像領域で像担持体の移動方向と同方向であって、第2現像ローラ周速（ $V_{m2}$ ）と像担持体の周速（ $V_p$ ）との周速比（ $S2 = V_{m2} / V_p$ ）が1.0



5～2.0の範囲に規制され、かつ磁性キャリアとトナーとを主成分とする二成分磁性現像剤の該トナーは形状係数SF1、SF2を下記式(1)、(2)のように定義した場合、

$$SF1 = (\text{径の最大長})^2 / (\text{トナー粒子の面積}) \times \pi / 4 \times 100 \quad \dots (1)$$

$$SF2 = (\text{投影像の周囲長})^2 / (\text{トナー粒子の面積}) \times 100 / 4\pi \quad \dots (2)$$

$$120 \leq SF1 \leq 170$$

$$110 \leq SF2 \leq 130$$

SF1、SF2が上記条件を満足することを特徴とする。

【0011】

請求項2の発明は、像担持体上に形成された静電潜像をトナーを用いて顕像化し、該トナー像を記録媒体上に転写し、記録媒体上に転写されたトナー像を定着工程により、用紙上に定着して記録画像を得るよう、像担持体の移動方向に沿って、互いに逆方向に回転する第1現像ローラと第2現像ローラが少なくとも1組は配置され、トナーと磁性キャリアとを主成分とする二成分磁性現像剤で現像し、前記像担持体上の静電潜像にトナーを供給する画像形成装置において、

第1現像ローラの移動方向が現像領域で像担持体の移動方向と逆方向であって、第1現像ローラ周速(Vm1)と像担持体の周速(Vp)との周速比(S1=Vm1/Vp)が0.8～2.0の範囲で可能であり、かつ第2現像ローラの移動方向が像担持体の移動方向と同方向であって、第2現像ローラ周速(Vm2)と像担持体の周速(Vp)との周速比(S2=Vm2/Vp)が1.05～2.0の範囲で可能であり、かつトナーと磁性キャリアとを主成分とする二成分磁性現像剤の該トナーは形状係数SF1、SF2を下記式(1)、(2)のように定義した場合、

$$SF1 = (\text{径の最大長})^2 / (\text{トナー粒子の面積}) \times \pi / 4 \times 100 \quad \dots (1)$$

$$SF2 = (\text{投影像の周囲長})^2 / (\text{トナー粒子の面積}) \times 100 / 4\pi \quad \dots (2)$$

$$120 \leq SF1 \leq 170$$

$$110 \leq SF2 \leq 130$$

SF1, SF2が上記条件を満足することを特徴とする。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の態様】

本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。図1は本発明に係る画像形成装置の模式図である。

#### 【0013】

光導電性を有する感光体1は、時計方向に回転し、その周囲には帯電器2、レーザービーム3、現像機4、転写器17、クリーナ22が配置されている。

#### 【0014】

感光体1は、帯電器2で一様に帯電した後、レーザービーム3で静電潜像を形成する。該感光体1の帯電極性はプラス、マイナス何れでも良いが、ここではプラスとする。帯電電圧は400V～1000Vに帯電し、画像部に露光される。現像機4にて、該静電潜像を反転現像し、前記感光体1上にトナー像を形成する。

#### 【0015】

次に現像機4の動作について説明する。感光体1に対向し、かつ近接して、感光体1と同方向に回転する第1現像ローラ61が上流側に、感光体1と逆方向に回転する第2現像ローラ62を感光体の移動方向から見て下流側に、更に下流側にキャリア捕捉ローラ63が配置されている。前記現像ローラ61、62、キャリア捕捉ローラ63の内部には、それぞれ固定されたマグネット51、52、53を有している。前記マグネット51、52の磁力により、前記現像ローラ61、62にトナーと磁性キャリアとを主成分とする二成分現像剤を吸着し、さらに前記現像ローラ61、62の回転により搬送し、現像剤を感光体1に接触させ、感光体1上に形成された静電潜像を現像する。

#### 【0016】

現像剤の搬送量は、現像剤分配部材8と現像ローラ61、62のギャップにより調整される。現像ローラ61、62にバイアス電源71、72が接続されて、トナーと同極性の電圧が印加される。このバイアス電源を調整することで現像ロ

ーラ61、62から感光体1へのトナーの供給量を調整できる。

【0017】

現像機4内の現像剤は、トナーフィードローラ13から補給されたトナーと第1現像ローラ61上の現像を終了し、スクレーパ10により剥ぎ取られた現像剤と一緒に現像機4下部に配置されているスクリュウ状の攪拌部材11、12上に供給、搬送される。攪拌部材11、12の回転により前後左右に混合攪拌され、補給されたトナーを所定の帯電量まで立上げ、第2現像ローラ62に戻す。その現像剤は第2現像ローラ62の表面をマグネット52の磁気吸引力により搬送され、現像剤分配部材8によりそれぞれの現像ローラ61、62に規制分配される。第2現像ローラ62と現像剤分配部材8により規制された余剰の現像剤はガイド板9を通り、現像機下部に設けられた攪拌部材11、12に戻される。

【0018】

感光体1上にはトナーだけではなく、キャリアが付着する場合がある。これをマグネット53を有しているキャリア捕捉ローラ63にて、感光体1上のキャリアを回収し、キャリア捕捉ローラ63の回転により、現像機4内部に戻す。上記作業が繰り返し行われる。

【0019】

記録紙14は、レジストローラ15、16にて搬送され、転写器17により感光体1上のトナー像が記録紙14に転写される。トナー像が転写された記録紙14は定着器18で加熱、加圧され、トナー像は定着される。定着器18は内部にヒータランプ21を有するヒートローラ20とバックアップローラ19から構成される。転写後に感光体1上に残るトナーはクリーナ22にて除去される。クリーナ22は感光体1と接触回転するファークラシ23を有している。

本実施例において、感光体移動速度と現像ローラ移動速度が画質への影響について検討した結果を説明する。第1現像ローラ61の周速 $V_{d1}$ と感光体1の周速 $V_p$ との比である周速比 $S1 = V_{d1} / V_p$ 、第2現像ローラ62の周速 $V_{d2}$ と感光体1の周速 $V_p$ との比である周速比 $S2 = V_{d2} / V_p$ である。この実験ではベタ黒部の画像濃度、白紙部のカブリ（用紙背景部の汚れ）等について調べた。実験結果を図5、6に示す。実験条件を下記に示す。

【0020】

感光体1周速：1800mm/S

感光体1帯電電圧V0：900V

第1現像ローラ61のバイアス電圧VB1：600V

第2現像ローラ62のバイアス電圧VB1：600V

第1現像ローラ61と感光体1との周速比S1：1.3

第2現像ローラ62と感光体1との周速比S2：0.5～2

これらの条件で印刷し、ベタ黒部の画像濃度、カブリ（用紙背景部の汚れ）について評価した。この評価結果からわかるように第2現像ローラ62と感光体1との周速比S2が1.05以上になるとベタ黒部の画像濃度、カブリ共に許容範囲をクリアし、画質が安定する。周速比S2を2以上に設定した場合、感光体1周速が高速のため、第2現像ローラ62の回転数も許容範囲を逸脱し、トナー、現像剤に与えるダメージも増大するため、周速比S2の上限値を2とした。

【0021】

上記実験では、第1現像ローラ61と感光体1との周速比S1を1.3に固定したが第1現像ローラ61の場合、現像領域において、感光体1移動方向とは逆方向に移動するため、第1現像ローラ61と感光体1との周速比S1を低く設定しても上記実験結果と同じ効果が得られることは種々の実験により、実証されており、本発明においても周速比S1を0.8まで低くしても上記効果は維持された。上限値については上記理由と同じで2とした。

【0022】

この評価結果から第1現像ローラ61と感光体1との周速比S1は $0.8 \leq S1 \leq 2.0$ 、好ましくは $0.9 \leq S1 \leq 1.9$ 、第2現像ローラ62と感光体1との周速比S2は $1.05 \leq S2 \leq 2.0$ 、好ましくは $1.1 \leq S2 \leq 1.9$ にすることで、許容できる画質が得られることがわかった。

【0023】

本発明に使用されるトナー粒子は、着色剤（黒、及び各種カラー）と結着樹脂とからなり、スチレン・アクリル系トナー、ポリエステル系トナー等の一般に使われているものである。トナーの平均粒径は $6 \sim 1.2 \mu\text{m}$ 、好ましくは、 $7 \sim 1$

1  $\mu\text{m}$ である。但し、トナーに関しては下記式(1)、(2)で定義した場合、

$$SF1 = (\text{径の最大長})^2 / (\text{トナー粒子の面積}) \times \pi / 4 \times 100 \quad \dots (1)$$

$$SF2 = (\text{投影像の周囲長})^2 / (\text{トナー粒子の面積}) \times 100 / 4\pi \quad \dots (2)$$

式(1)、(2)で示される形状係数SF1、SF2が、

$$120 \leq SF1 \leq 170$$

$$110 \leq SF2 \leq 130$$

上記条件を満たしている。

#### 【0024】

上記形状係数とは、トナーの形状などの形態を表現する係数として使用され、光学顕微鏡などがとらえた画像の面積、長さ、形状等を高精度に定量解析することが出来る、画像解析という統計的手法に基づくもので、イメージアナライザー[ニレコ社製、機種ルーゼックスIHU]、イメージ・プロ[プラネトロン社製]等により測定できる。SF1はトナー粒子の形状が円に近い程100に近い値になり、逆に細長い程大きな値となる。すなわち、トナーの最大径と最小径との差、つまり、歪みを表す。SF2はトナー粒子の形状が円に近い程100に近い値になり、周囲の形状が複雑なもの程大きな値になる。すなわち、トナー表面積の凹凸性を表す。完全球形の場合、 $SF1 = SF2 = 100$ である。

#### 【0025】

本発明で利用できる磁性キャリアは鉄粉系キャリア、フェライト系キャリア、マグネタイト系キャリア等であり、キャリアの平均粒径は50～150  $\mu\text{m}$ 、好ましくは、70～110  $\mu\text{m}$ である。

#### 【0026】

第1現像ローラ61と感光体1との周速比S1が $0.8 \leq S1 \leq 2.0$ 、第2現像ローラ62と感光体1との周速比S2が $1.05 \leq S2 \leq 2.0$ の範囲の下、トナー形状係数SF1、SF2が違うトナーを数種類用いて、帯電量の安定化、カブリ発生、クリーニング特性、現像剤寿命等を評価した。図7の結果からわかるようにトナー形状係数SF1、SF2が共に上記範囲内にある実験1～6場

合は各項目で効果が得られている。しかし、SF1が上記範囲を逸脱するときは、帯電量の安定化、カブリ発生の阻止、クリーニング特性、現像剤寿命等が不十分となり、SF2が上記範囲を逸脱するときにも、同様な特性が十分に得られない。実験7はSF2が上記範囲を逸脱した場合であり、トナー粒子の周囲形状が複雑で表面に凹凸が多いため、流動性が悪くなり、キャリアとの接触も低下し、帯電性低下、カブリ発生となった。また、現像剤分配部材8とそれぞれの現像ローラ61、62との間を通過する際、流動性が悪いため、現像剤にかかるストレスが過剰になる。印刷中は、この状態が繰り返し行われるため、キャリア表面にスペントが発生する。スペントとは、トナー、キャリアにかかるストレスにより、キャリア表面にトナーの一部が融着する現象であり、これが多量に発生すると現像剤の帯電特性に悪影響を及ぼし、カブリを発生させる原因となる。上記のようにストレスが過剰になるとスペント発生速度が速まる。実験8はSF1が上記範囲を逸脱した場合であり、トナー粒子がより丸くなったものである。この場合、流動性が良くなるため現像剤分配部材8とそれぞれの現像ローラ61、62との間で過剰なストレスがかからないため、スペントの発生を抑制できるので、帯電性が良好になり、カブリの発生も抑制できる。しかし、転写後に感光体1上に残ったトナーがより丸いため、クリーナ22での清掃が完全にできなくなる。これらの結果から本発明に適したトナー形状は、

$120 \leq SF1 \leq 170$ 、好ましくは  $130 \leq SF1 \leq 160$

$110 \leq SF2 \leq 130$ 、好ましくは  $115 \leq SF2 \leq 130$  となる。

#### 【0027】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、像担持体の移動方向に沿って、上流側に像担持体の移動方向とは逆方向に移動する第1現像ローラとその下流側に像担持体の移動方向とは同方向に移動する第2現像ローラが配置され、第1現像ローラ周速 ( $V_{m1}$ ) と像担持体の周速 ( $V_p$ ) との周速比 ( $S1 = V_{m1} / V_p$ ) が  $0.8 \sim 2.0$  の範囲に規制され、かつ第2現像ローラ周速 ( $V_{m2}$ ) と像担持体の周速 ( $V_p$ ) との周速比 ( $S2 = V_{m2} / V_p$ ) が  $1.05 \sim 2.0$  の範囲に規制され、かつトナーと磁性キャリアとを主成分とする二成分磁性現像剤の該トナーは形状係数  $S$

F 1 が 1 2 0 ~ 1 7 0、S F 2 が 1 1 0 ~ 1 3 0 の範囲のものを用いることにより、高速領域において、現像剤の寿命も維持でき、クリーニング性も良好で安定した高画質を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る画像形成装置を適用した電子写真式印刷装置の一例を示す模式図である。

【図 2】

従来の現像方式の一例を示す概略断面図である。

【図 3】

従来の現像方式の一例を示す概略断面図である。

【図 4】

従来の現像方式の一例を示す概略断面図である。

【図 5】

第 2 現像ローラ周速と感光体周速との周速比と画像濃度の関係を示す図であ。

【図 6】

第 2 現像ローラ周速と感光体周速との周速比とカブリの関係を示す図である。

【図 7】

トナー形状係数 S F 1、S F 2 を種々変えて、各特性を評価した場合の評価結果をまとめた特性図である。

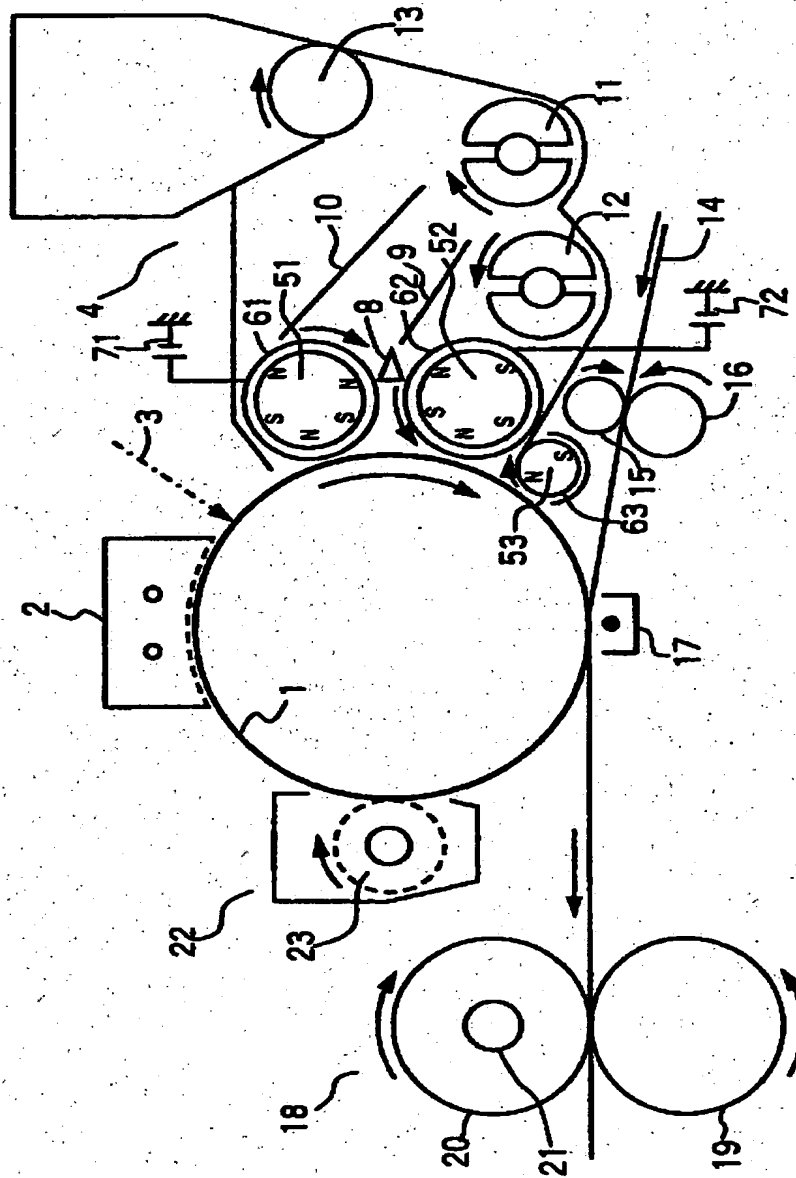
【符号の説明】

1 …感光体、2 は帯電器、3 …はレーザビーム、4 …は現像機、5 1、5 2、5 3 …マグネット、6 1 …第 1 現像ローラ、6 2 …第 2 現像ローラ、6 3 …キャリア捕捉ローラ、7 1、7 2 …バイアス電源、8 …現像剤分配部材、9 …ガイド板、1 0 …スクレーパ、1 1、1 2 …攪拌部材、1 3 …トナーフィードローラ、1 4 …記録紙、1 5、1 6 …レジストローラ、1 7 …転写器、1 8 …定着器、1 9 …バックアップローラ、2 0 …ヒートローラ、2 1 …ヒータランプ、2 2 …クリーナ、2 3 …ファークラシ。

【書類名】 図面

【図 1】

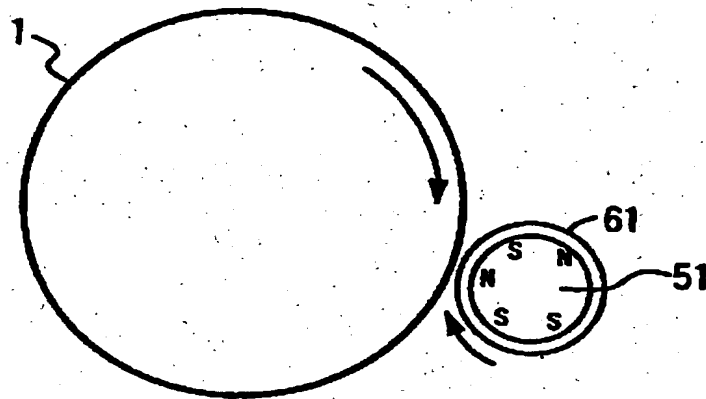
図 1





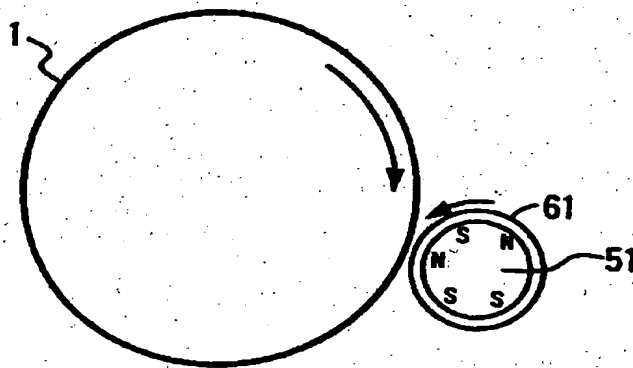
【図 2】

図 2



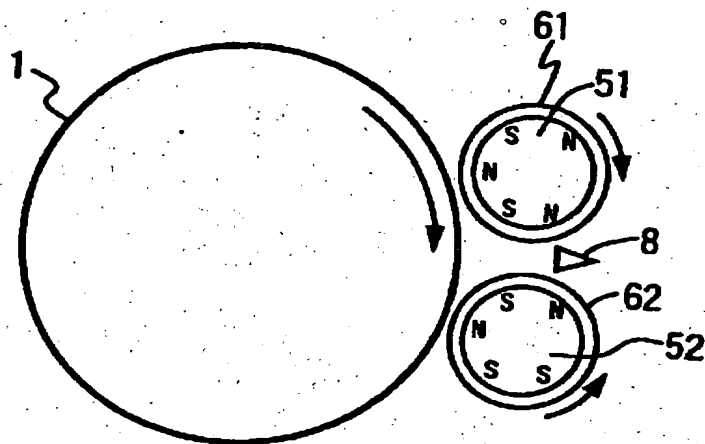
【図3】

図 3



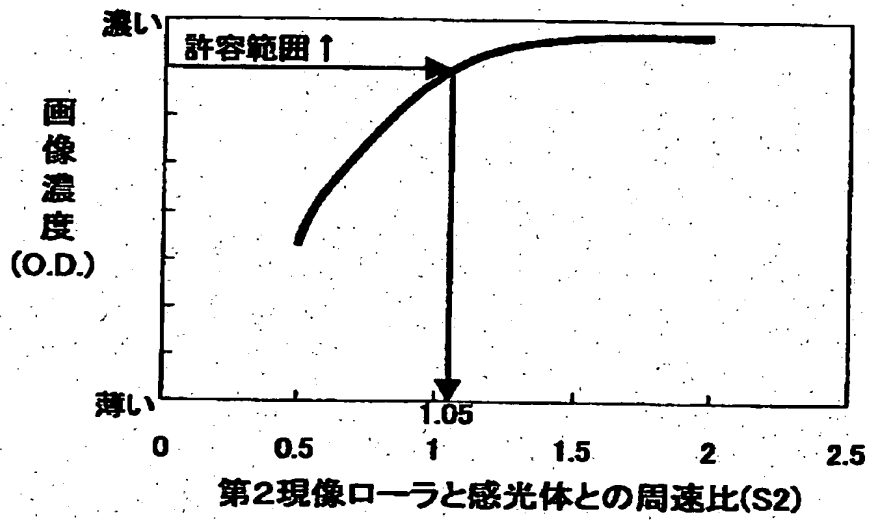
【図 4】

図 4



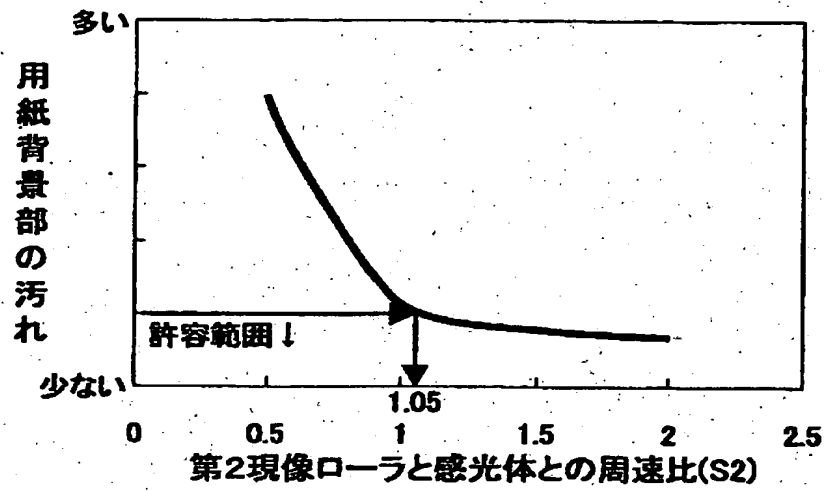
【図 5】

図 5



【図 6】

図 6



【図7】

図7

	SF1	SF2	帯電量	ガリ	外ニガ性	ポイント
実験1	137.4	119.6	○	○	○	○
実験2	143.6	120.2	○	○	○	○
実験3	137.5	115.9	○	○	○	○
実験4	141.8	118	○	○	○	○
実験5	165.7	128	△	△	○	○
実験6	156.2	125.2	○	○	○	○
実験7	169.5	132.2	×	×	○	×
実験8	110.5	114.3	○	○	×	○

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

電子写真法、静電記録法等の高速記録装置において繰り返し多数枚の画像を形成する画像形成方法において、2本の現像ローラの現像装置における、それぞれの現像ローラと感光体との周速比と使用するトナーの形状係数を改善することで従来技術による現像装置の欠点を補い、安定した印刷品質を得ること。

【解決手段】

感光体1に対向し、かつ近接して、感光体の移動方向から見て上流側に、感光体1と逆方向に移動する第1現像ローラ61があり、第1現像ローラ61周速と感光体1周速との周速比が0.8～2.0であり、その下流側に、感光体1と同方向に回転する第2現像ローラ62があり、第2現像ローラ62周速と感光体1周速との周速比が1.05～2.0であり、トナーと磁性キャリアを主成分とする二成分現像剤の該トナーの形状係数SF1が120～170、SF2が110～130である。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005094]

1. 変更年月日 1999年 8月25日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区港南二丁目15番1号

氏 名 日立工機株式会社